



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 100 45 619 C 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 45 619.7-15  
㉑ Anmeldetag: 15. 9. 2000  
㉒ Offenlegungstag: -  
㉓ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 5. 2002

㉔ Int. Cl. 7:  
**B 25 F 5/00**

B 25 D 16/00  
B 23 B 45/16  
B 28 D 1/14  
F 01 M 13/00  
B 25 D 17/26

DE 100 45 619 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

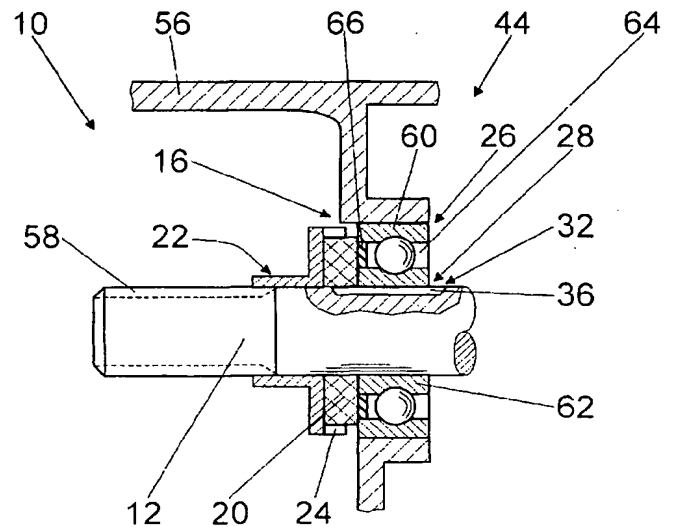
⑦③ Patentinhaber:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE  
  
⑦④ Vertreter:  
Daub, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 88662 Überlingen

⑦⑤ Erfinder:  
Lebisch, Helmut, 70565 Stuttgart, DE; Baumann,  
Otto, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE; Mueller,  
Rolf, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE; Saur,  
Dietmar, 72810 Gomaringen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 42 31 987 A1

⑤④ Werkzeugmaschine mit einem Raum mit Schmiermittel und einer Druckausgleichseinrichtung des Raums

⑤⑦ Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschine, insbesondere von einem handgeführten Bohrhammer, mit einem Raum (10) mit Schmiermittel, in dem zumindest ein rotierend antreibbares Bauteil (12, 14) angeordnet ist, und mit einer Druckausgleichseinrichtung (16, 18) des Raums (10), die zumindest ein rotierend antreibbares Schleuderbauteil aufweist. Es wird vorgeschlagen, daß das Schleuderbauteil von einem Filterelement (20) gebildet ist.



DE 100 45 619 C 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschine mit einem Raum mit Schmiermittel und einer Druckausgleichseinrichtung des Raums nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 42 31 987 A1 ist eine gattungsbildende Werkzeugmaschine, insbesondere ein handgeführter Bohrhämmer, bekannt. Der Bohrhämmer besitzt einen in einem Motorraum eines Gehäuses angeordneten Antriebsmotor mit einer Motorwelle, die sich durch ein Gehäuseeteil hindurch in einen Getrieberaum erstreckt und dort über ein angeformtes Ritzel mit einem Zahnrad eines Getriebes zum Antrieb einer Werkzeugaufnahme in Eingriff steht. Der Getrieberaum ist mit einer Druckausgleichseinrichtung versehen, die einen im Getrieberaum im Betrieb entstehenden Druck zur Atmosphäre oder zum Motorraum hin abbaut. Die Druckausgleichseinrichtung besitzt einen vom Getrieberaum nach außen bzw. zum Motorraum führenden, als Bohrung ausgeführten Druckausgleichskanal, der in ein Gehäuseeteil eingebracht ist.

[0003] Der Druckausgleichskanal wird von einem im Getrieberaum auf einem an das Gehäuseteil angeformten Zapfen drehbar gelagerten Rotationselement bzw. Schleuderbauteil abgescirmt. Das Rotationselement ist von einem topfförmigen Blechteil gebildet, in das ein Durchlaß eingebracht ist. Das Rotationselement steht in Wirkverbindung mit dem über das Ritzel angetriebenen Zahnrad des Getriebes, und zwar über eine Druckfeder, deren Enden an dem Zahnrad einerseits formschlüssig und am Rotationselement andererseits kraftschlüssig angreifen. Die Druckfeder überträgt die Drehbewegung des Zahnrads auf das Rotationselement.

## Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschine, insbesondere von einem handgeführten Bohrhämmer, mit einem Raum mit Schmiermittel, in dem zumindest ein rotierend antreibbares Bauteil angeordnet ist, und mit einer Druckausgleichseinrichtung des Raums, die zumindest ein rotierend antreibbares Schleuderbauteil zur Rückbeförderung von Schmiermittel in den Raum aufweist.

[0005] Es wird vorgeschlagen, daß das Schleuderbauteil von einem Filterelement gebildet ist. Durch das Filterelement kann vorteilhaft Luft und Schmiermittel getrennt und durch eine während des Betriebs auf das Filterelement wirkende Fliehkraft kann stets eine vorteilhafte Selbstreinigung des Filterelements erreicht werden. Mit dem Filterelement kann eine vorteilhafte Entlüftungsfunktion und Abdichtfunktion über eine lange Lebensdauer erzielt werden. Die erfindungsgemäße Lösung ist besonders für dünnflüssige Schmierstoffe geeignet und kann dadurch beispielsweise besonders vorteilhaft bei ölgeschmierten Bohrhämmern eingesetzt werden. Grundsätzlich ist jedoch auch eine Verwendung bei dickflüssigeren Schmiermitteln sinnvoll.

[0006] Insbesondere bei Handwerkzeugmaschinen besitzt eine Motorwelle häufig eine weit höhere Drehzahl als vorhandene Getriebewellen. Ist das rotierend antreibbare Bauteil von einer derartig schnell drehenden Motorwelle gebildet, beispielsweise von einer Motorwelle eines Bohr- und/oder Meißelhammers, können vorteilhaft besonders hohe Fliehkkräfte zur Selbstreinigung genutzt werden. Grundsätzlich ist jedoch auch denkbar, daß das Filterelement auf einer Getriebewelle angeordnet ist.

[0007] Das Schleuderbauteil kann verschiedene dem

Fachmann als sinnvoll erscheinende Formen aufweisen und kann direkt oder indirekt mit einer Welle verbunden sein, beispielsweise kann sich das Schleuderbauteil durch einzelne, über einen Umfang verteilte quaderförmige Einzellelemente zusammensetzen, die in einer speziellen auf einer Welle drehfest angeordneten Haltevorrichtung gehalten sind. Besonders vorteilhaft ist das Schleuderbauteil jedoch von einem ringförmigen Bauteil gebildet. Konstruktiv einfach kann mit einem Bauteil eine Ringfläche abgedichtet werden. Ferner kann das Schleuderbauteil einfach direkt auf einer Welle angeordnet und zusätzliche Bauteile, Bauraum, Montageaufwand und Gewicht können eingespart werden. [0008] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß das ringförmige Schleuderbauteil von einem ringförmigen Haltebauteil mit einzelnen, sich in axialer Richtung erstreckenden Halteelementen auf dem rotierend antreibbaren Bauteil drehfest gehalten ist. Es kann ein sicherer Halt des Schleuderbauteils erreicht und es kann durch die einzelnen Halteelemente eine ungewünschte Verformung des Schleuderbauteils durch die Fliehkkräfte vermieden und dennoch im Vergleich zum Gesamtvolumen ein großes nutzbares, unabgedecktes Filtervolumen erzielt werden.

[0009] Als Schleuderbauteil bzw. als Filterelement eignet sich besonders eine Filzdichtung, die besonders kostengünstig herstellbar ist und vorteilhafte, bewährte Eigenschaften besitzt. Das Filzelement kann durch verschiedene, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende faserförmige Materialien gebildet sein, wie insbesondere aus Tierhaaren, pflanzlichen Fasern und/oder Kunstfasern usw.

[0010] Ist das Schleuderbauteil in Entlüftungsrichtung des Raums unmittelbar vor einem Lager des rotierend antreibbaren Bauteils angeordnet, kann das Schleuderbauteil zusätzlich zur Abdichtung des Lagers genutzt und zusätzliche Bauteile können eingespart werden. Ferner kann insbesondere das Lager vorteilhaft dazu genutzt werden, zumindest einen Teil einer Schmiermitteldichtung der Druckausgleichseinrichtung zu bilden, über die ein Druck im Raum ausgleichbar ist. Zusätzliche Bauteile, Bauraum, Gewicht, Montageaufwand und Kosten können eingespart werden. Besonders konstruktiv einfach und kostengünstig kann dies mit einer als Spaltdichtung ausgeführten Schmiermitteldichtung erreicht werden, die zwischen dem Lager und einem Lagersitz angeordnet ist, wobei die Spaltdichtung zwischen einem Außenring und/oder zwischen einem Innenring des Lagers und einem Lagersitz angeordnet sein kann. Ferner ist denkbar, daß die Schmiermitteldichtung, die gleichzeitig zum Druckausgleich nutzbar ist, von einem Kanal durch das Lager gebildet ist, beispielsweise von einem Kanal durch einen Käfig eines Wälzlagers und/oder durch entsprechend am Lager befestigte Lagerdichtscheiben.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß in eine Lagerfläche des Lagers und/oder in eine Lagerfläche des Lagersitzes ein Druckausgleichskanal eingebracht ist. Es kann konstruktiv einfach ein vorteilhafter Querschnitt zum Druckausgleich erreicht und gleichzeitig eine Spaltdichtung und/oder Labyrinthdichtung realisiert werden. Der Druckausgleichskanal kann dabei beispielsweise in der Form einer Axialnut in eine Welle, in einen Innenring eines Wälzlagers, einen Außenring eines Wälzlagers und/oder in einen äußeren Lagersitz bildendes Bauteil eingebracht sein usw.

[0012] Ist der Druckausgleichskanal zumindest teilweise von einer gewindeförmigen Vertiefung gebildet, kann eine vorteilhafte Labyrinthwirkung bzw. Labyrinthdichtung erreicht und zudem kann eine Rückförderwirkung erzielt werden, und zwar indem Gewinderichtung und Drehrichtung entsprechend aufeinander abgestimmt werden. Die gewin-

deförmige Vertiefung kann wiederum ins Lager und/oder in einen Lagersitz eingebracht sein. Mündet der Druckausgleichskanal in zumindest einer Ringnut, kann dieser besonders einfach und kostengünstig hergestellt werden, beispielsweise in einem Drehvorgang, ausgehend von einer ersten Ringnut und mündend in einer zweiten Ringnut.

[0013] Die erfindungsgemäße Lösung kann bei sämtlichen dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, insbesondere bei Handwerkzeugmaschinen, wie beispielsweise bei Schleifmaschinen, Sägen, Fräsen, Hobel, Bohrmaschinen, Meißelhämmer usw.

#### Zeichnung

[0014] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0015] Es zeigen:

[0016] Fig. 1 einen schematisch dargestellten Bohrhämmer von der Seite,

[0017] Fig. 2 einen mit II gekennzeichneten Ausschnitt aus Fig. 1,

[0018] Fig. 3 ein Haltebauteil aus Fig. 2 und

[0019] Fig. 4 eine Variante zu Fig. 2 mit einem gewindeförmigen Druckausgleichskanal.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0020] Fig. 1 zeigt einen schematisch dargestellten Bohrhämmer mit einem Gehäuse 42, in dem in einem Motorraum 44 ein Antriebsmotor 46 gelagert ist. Mit dem Antriebsmotor 46 ist über ein in einem Getrieberaum 10 angeordnetes, nicht näher dargestelltes Getriebe eine Werkzeughalterung 48 und ein in der Werkzeughalterung 48 befestigter Bohrer 50 drehend und schlagend antreibbar. Im Getrieberaum 10 ist ein Schmiermittel zur Schmierung des Getriebes eingebracht. Der Bohrhämmer kann mit zwei, sich im wesentlichen senkrecht zu einer Betätigungsrichtung erstreckenden Handgriffen 52, 54 geführt werden, wobei ein Handgriff 52 an einer dem Bohrer 50 abgewandten Seite an das Gehäuse 42 angeformt ist, und ein Handgriff 54 auf einer dem Bohrer 50 zugewandten Seite am Gehäuse 42 befestigt ist.

[0021] Der Antriebsmotor 46 besitzt eine Antriebswelle 12, die vom Motorraum 44 durch eine Zwischenwand 56 aus Aluminium in den Getrieberaum 10 ragt und die in der Zwischenwand 56 in einem Kugellager 26 drehbar gelagert ist (Fig. 2). Das Kugellager 26 ist mit seinem Außenring 60 über einen Preßsitz drehfest in einem von der Zwischenwand 56 gebildeten Lagersitz und ist mit seinem Innenring 62 über einen Preßsitz drehfest auf einem von der Antriebswelle 12 gebildeten Lagersitz 32 angeordnet. Ein Lagerspalt 64 zwischen dem Außenring 60 und dem Innenring 62 ist über einen Ring 66 abgedeckt. An einem in den Getrieberaum 10 ragenden Ende der Antriebswelle 12 ist ein Ritzel 58 angeformt, mit dem die Antriebswelle 12 mit einem auf einer nicht näher dargestellten Zwischenwelle des Getriebes drehfest angeordneten Zahnrad kämmt.

[0022] Eine Druckausgleichseinrichtung 16 des Getrieberaums 10 besitzt ein von einem Filterelement 20 gebildetes Schlenderbauteil. Das Filterelement 20 ist von einem Filzring gebildet und ist in Entlüftungsrichtung des Getrieberaums 10 unmittelbar vor dem Kugellager 26 auf der Antriebswelle 12 des Antriebsmotors 46 drehfest angeordnet. Das Filterelement 20 ist von einem ringförmigen Haltebauteil

22 mit einzelnen, sich in axialer Richtung erstreckenden Halteelementen 24 auf der Antriebswelle 12 drehfest gehalten (Fig. 2 und 3). Das Haltebauteil 22 ist über einen Preßsitz drehfest mit der Antriebswelle 12 verbunden.

[0023] Das Filterelement 20 vermeidet einen Schmiermittelaustritt aus dem Getrieberaum 10 am Kugellager 26 in Richtung Motorraum 44 und ermöglicht zudem einen Druckausgleich. Ein Druckaufbau während des Betriebs des Bohrhammers im Getrieberaum 10 durch Erwärmung kann sicher vermieden werden. Das Filterelement 20 ist gegen den Außenring 60 und gegen den Innenring 62 des Kugellagers 26 gedrückt und dichtet einen Lagerspalt zwischen dem Außenring 60 und dem Innenring 62 des Kugellagers 26 in Richtung Motorraum 44 schmiermitteldicht ab. Wird der Bohrhämmer betrieben, wird das vom Filterelement 20 teilweise aufgenommene Schmiermittel durch eine auf das Filterelement 20 wirkende Fliehkraft aus dem Filterelement 20 zwischen Ausnehmungen der Halteelemente 24 hindurch zurück in den Getrieberaum 10 befördert. Das Filterelement 20 wird gereinigt, so daß ein vorteilhafter Druckausgleich über das Filterelement 20 stets gewährleistet ist.

[0024] Ferner bildet das Kugellager 26 der Antriebswelle 12 einen Teil einer Schmiermitteldichtung 28 der Druckausgleichseinrichtung 16, über die ein Druck im Getrieberaum 10 ausgleichbar ist, und zwar ist in eine Lagerfläche des von der Antriebswelle 12 gebildeten Lagersitzes 32 ein Druckausgleichskanal 36 eingebracht. Der Druckausgleichskanal 36 wird von einer Nut gebildet, die sich axial in beide Richtungen über den Innenring 62 des Kugellagers 26 erstreckt. Der Innenring 62 des Kugellagers 26 begrenzt den Druckausgleichskanal 36 radial nach außen in seinem Bereich. Anstatt einem Druckausgleichskanal 36 wäre auch denkbar, daß beispielsweise das Kugellager 26 mit seinem Innenring 62 mit einem Schiebeseitz auf der Antriebswelle 12 drehfest angeordnet ist, und über eine Spaltdichtung zwischen der Antriebswelle 12 und dem Innenring 62 ein Druckausgleich realisiert ist.

[0025] In Fig. 4 ist eine Variante zu Fig. 2 mit einer Druckausgleichseinrichtung 18 dargestellt. Im wesentlichen gleichbleibende Bauteile sind grundsätzlich mit den gleichen Bezugszeichen beziffert. Ferner kann bezüglich gleichbleibender Merkmale und Funktionen auf die Beschreibung zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 bis 3 verwiesen werden. Die nachfolgende Beschreibung beschränkt sich im wesentlichen auf die Unterschiede zum Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 bis 3.

[0026] Anstatt einer axialen Nut ist in eine Antriebswelle 14 eines Antriebsmotors in eine Lagerfläche eines von der Antriebswelle 14 gebildeten Lagersitzes 34 ein von einer gewindeförmigen Vertiefung gebildeter Druckausgleichskanal 38 eingebracht. Der Druckausgleichskanal 38 erstreckt sich in axialer Richtung über einen Innenring 62 eines Kugellagers 26 der Antriebswelle 14 und mündet in einem Motorraum 44 in einer Ringnut 40. Der Druckausgleichskanal 38 bildet mit dem Innenring 62 des Kugellagers 26 eine Schmiermitteldichtung 30, und zwar eine Labyrinthdichtung, und besitzt zudem während des Betriebs eine Rückförderwirkung des Schmiermittels in den Getrieberaum 10.

#### Bezugszeichen

- 10 Raum
- 12 Antriebswelle
- 14 Antriebswelle
- 16 Druckausgleichseinrichtung
- 18 Druckausgleichseinrichtung
- 20 Filterelement
- 22 Haltebauteil

24 Halteelement	
26 Lager	
28 Schmiermitteldichtung	
30 Schmiermitteldichtung	
32 Lagersitz	5
34 Lagersitz	
36 Druckausgleichskanal	
38 Druckausgleichskanal	
40 Ringnut	
42 Gehäuse	10
44 Motorraum	
46 Antriebsmotor	
48 Werkzeughalterung	
50 Bohrer	
52 Handgriff	15
54 Handgriff	
56 Zwischenwand	
58 Ritzel	
60 Außenring	
62 Innenring	20
64 Lagerspalt	
66 Ring	

(32, 34) ein Druckausgleichskanal (36, 38) eingebracht ist.

10. Werkzeugmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckausgleichskanal (38) zumindest teilweise von einer gewindeförmigen Vertiefung gebildet ist.

11. Werkzeugmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckausgleichskanal (38) in zumindest einer Ringnut (40) mündet.

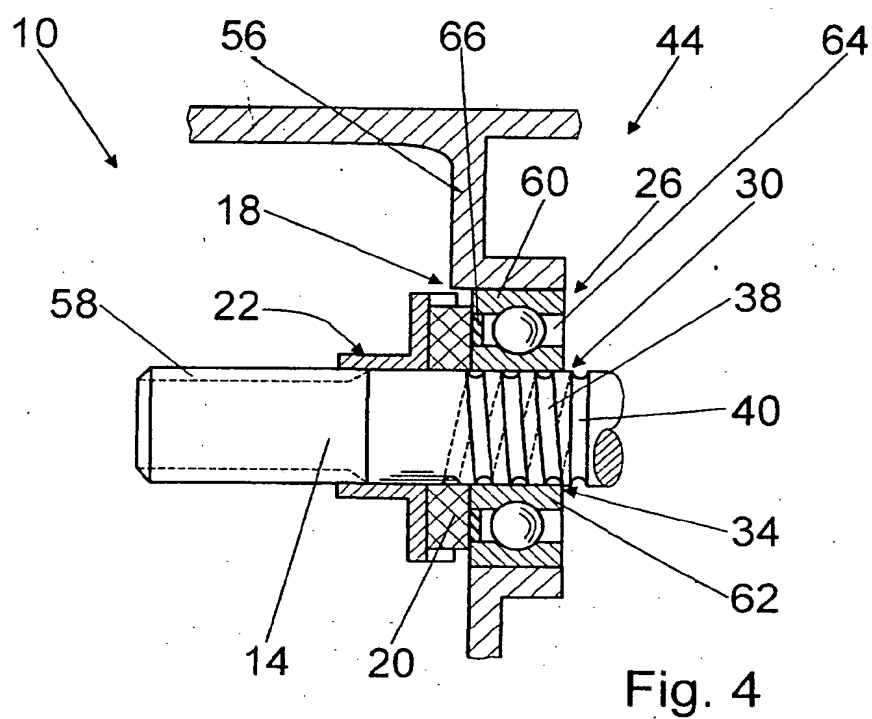
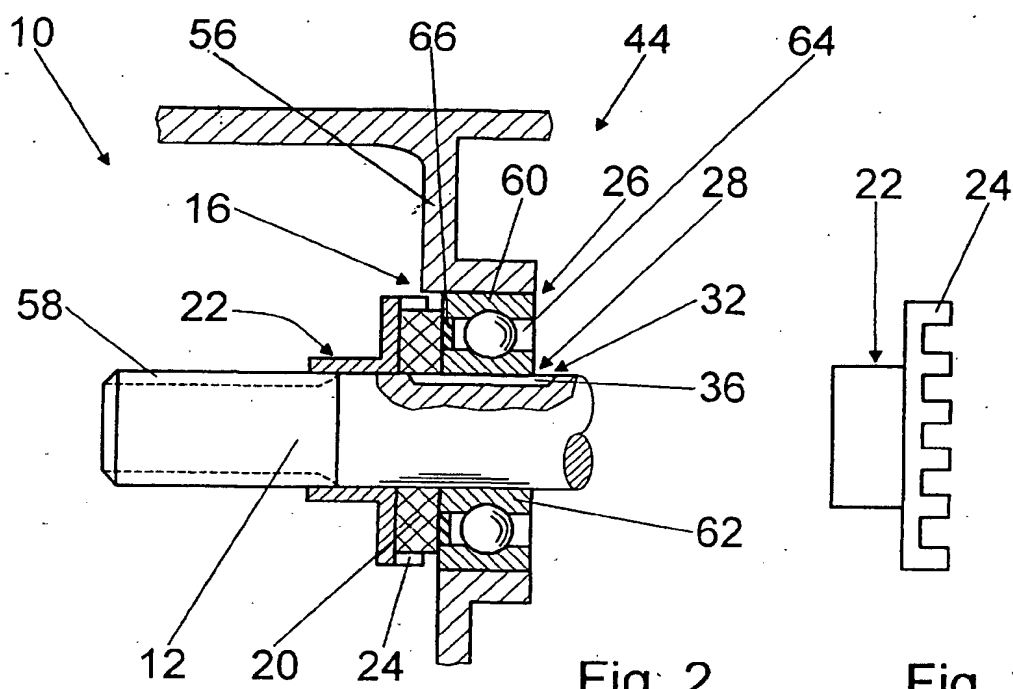
---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

#### Patentansprüche

1. Werkzeugmaschine, insbesondere handgeführter Bohrhämmer, mit einem Raum mit Schmiermittel, in dem zumindest ein rotierend antreibbares Bauteil angeordnet ist, und mit einer Druckausgleichseinrichtung (16, 18) des Raums (10), die zumindest ein rotierend antreibbares Schleuderbauteil zur Rückbeförderung von Schmiermittel in den Raum (10) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schleuderbauteil von einem Filterelement (20) gebildet ist. 30
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das rotierend antreibbare Bauteil von einer Antriebswelle (12, 14) eines Antriebsmotors (46) gebildet ist. 35
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (20) von einem ringförmigen Bauteil gebildet ist. 40
4. Werkzeugmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das ringförmige Filterelement (20) von einem ringförmigen Haltebauteil (22) mit einzelnen, sich in axialer Richtung erstreckenden Halteelementen (24) auf dem rotierend antreibbaren Bauteil drehfest gehalten ist. 45
5. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (20) von einem Filz gebildet ist. 50
6. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (20) in Entlüftungsrichtung des Raums (10) unmittelbar vor einem Lager (26) des rotierend antreibbaren Bauteils angeordnet ist. 55
7. Werkzeugmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lager (26) des rotierend antreibbaren Bauteils zumindest einen Teil einer Schmiermitteldichtung (28, 30) der Druckausgleichseinrichtung (16, 18) bildet, über die ein Druck im Raum (10) ausgleichbar ist. 60
8. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmiermitteldichtung (28, 30) als Spaltdichtung zwischen dem Lager (26) und einem Lagersitz (32, 34) angeordnet ist. 65
9. Werkzeugmaschine nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß in eine Lagerfläche des Lagers (26) und/oder in eine Lagerfläche des Lagersitzes



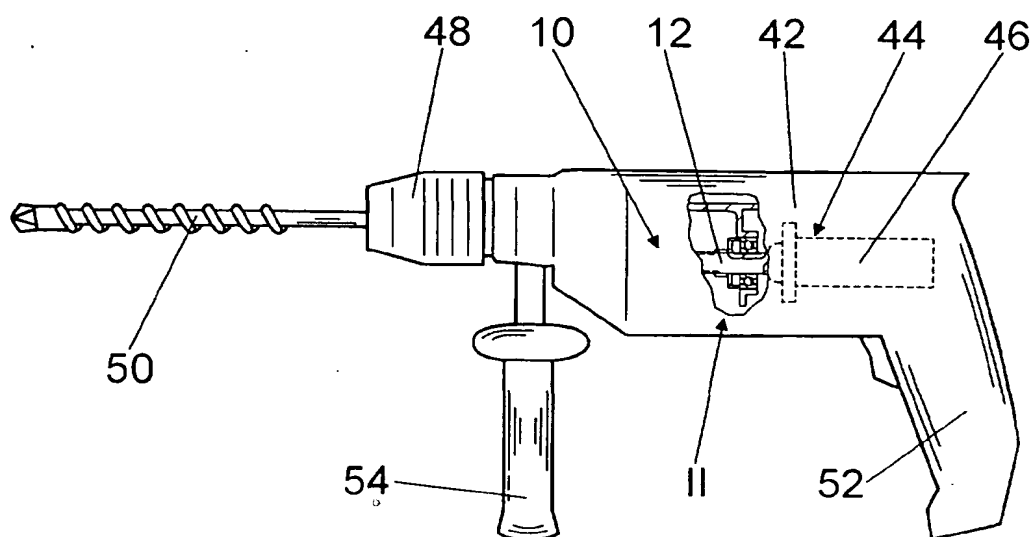


Fig. 1